防衛装備庁技術シンポジウム2024

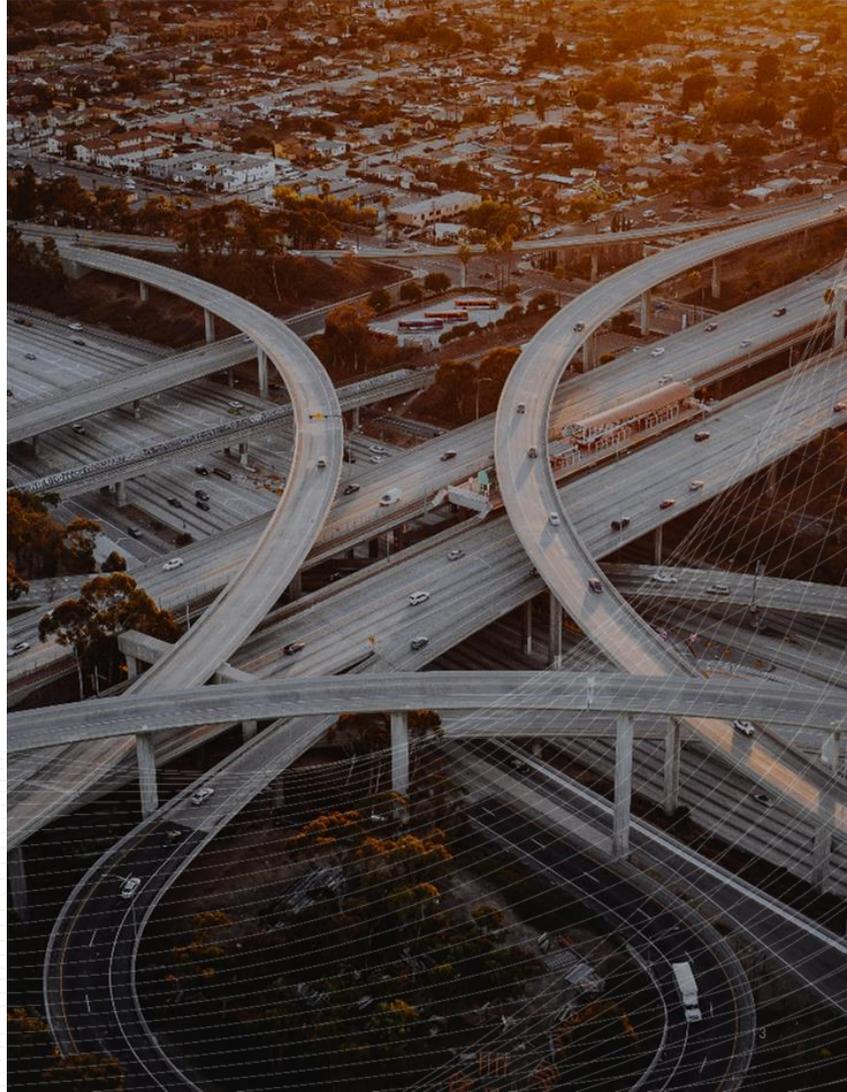
生成AIが切り開く次世代自動運転技術

2024/11/12
チューリング株式会社 取締役
青木 俊介

会社概要

TURING

創業	2021年 8月 20日
代表取締役	山本 一成
累計調達額	60億円
社員数	45名
ミッション	完全自動運転を実現する
事業内容	自動運転システムの開発・販売

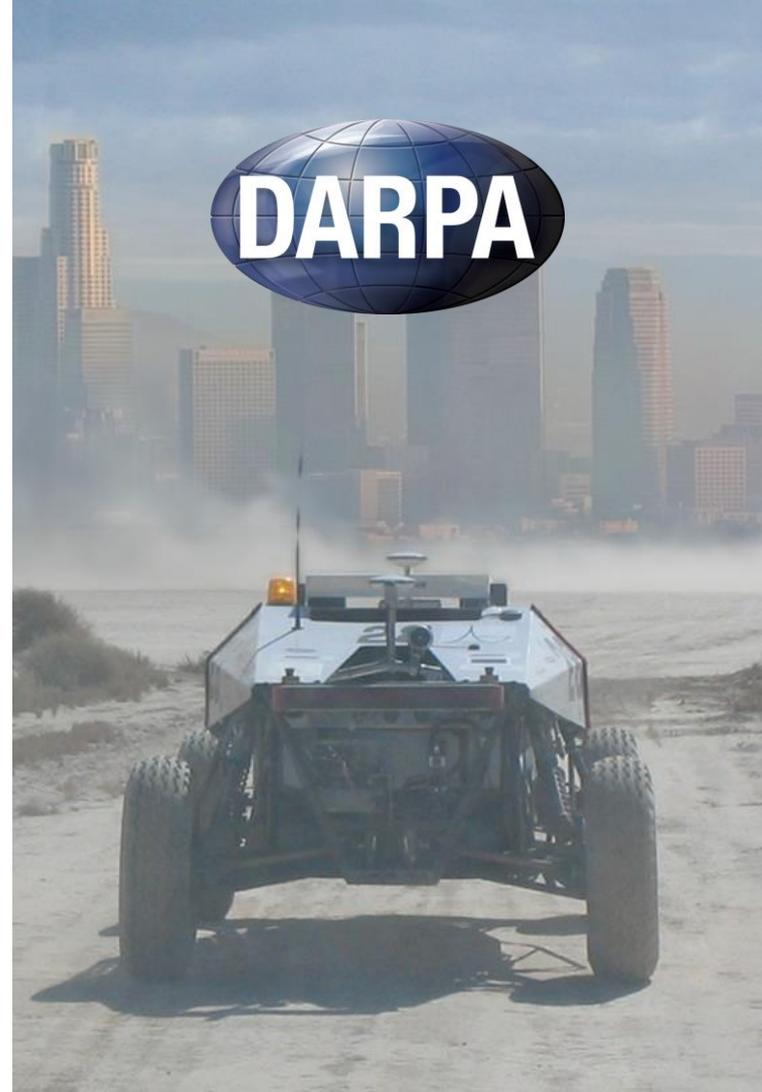
TURING

Co-Founder, 取締役

青木 俊介

米・カーネギーメロン大学でPhD取得。
米国ARPA-E傘下での自動運転プロジェクトを牽引。
自動運転分野で40本超の学術論文を出版。
名古屋大学 客員准教授。

自動運転と国防

自動運転は元々最先端軍事技術。民生利用も進む

- 米国DARPA（国防高等研究計画局）主体のDARPA Challenge が歴史的転換点
- 青木もFort Myer（陸軍ワシントン軍管区）と共同開発
- 「自動車OS」が全て外国製は国防的に好ましくない。現在スマホのOSを海外に握られているが、いよいよ**「暗黙の植民地化」が進む**
- このため米・中・欧では新興OEM・自動車ソフトウェア産業の刷新が進む

TURING

MISSION

完全自動運転を実現する

完全自動運転を実現する

Turingが目指すのは人類未到のレベル5”完全自動運転”。
人間の運転を完全に代替するシステムを実現することを目指す。

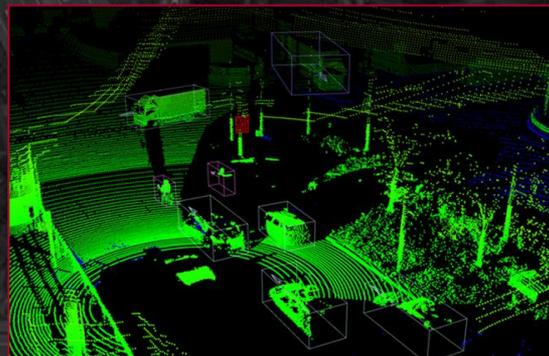
運転の主体	自動運転レベル	定義	
システム	レベル5	あらゆる条件下でシステムが運転タスクを実施　（完全自動運転）	技術的なブレイクスルーが必要
	レベル4	特定条件・地域でシステムが運転を代替（無人運転）	アメリカや中国を中心に稼働が開始
人間	レベル3	特定条件・地域でシステムが運転を代替（要ドライバー）	すでに販売され、世の中に普及し始めている
	レベル2	アクセル/ブレーキとハンドル制御を補助	
	レベル1	アクセル/ブレーキ or ハンドル制御のいずれかを補助	
	レベル0	自動運転なし	–

TURING

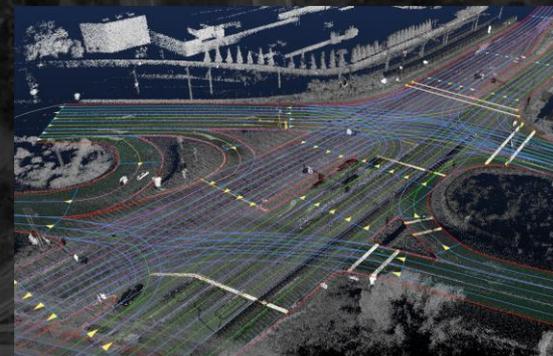
自動運転技術の主流派はLiDARとHDマップを組み合わせる方式

Google傘下Waymoに代表される様に従来の自動運転技術の主流は、

LiDARセンサと事前取得したHDマップ情報に
ルールベースを組み合わせる仕組み

LiDARを取り付けたWaymoの自動運転タクシー

LiDARセンサによって取得する点群データ

HDマップ（高精度3次元マップ）

TURING

既存の技術ではロングテールに対応できない

交通環境には頻度が少なく、多様で困難な状況が存在する（＝ロングテール）。

人間が全ての状況を網羅的にルールで定義することは不可能であり、
現在主流のルールベースでは「完全自動運転」の達成は困難。

自動運転技術の主流はEnd-to-End(E2E)モデルへ急速にシフトチェンジ

人間に定義されたルールではなく、AIがEnd-to-Endで制御する方式へ

ルールベース
センサー&マップ中心

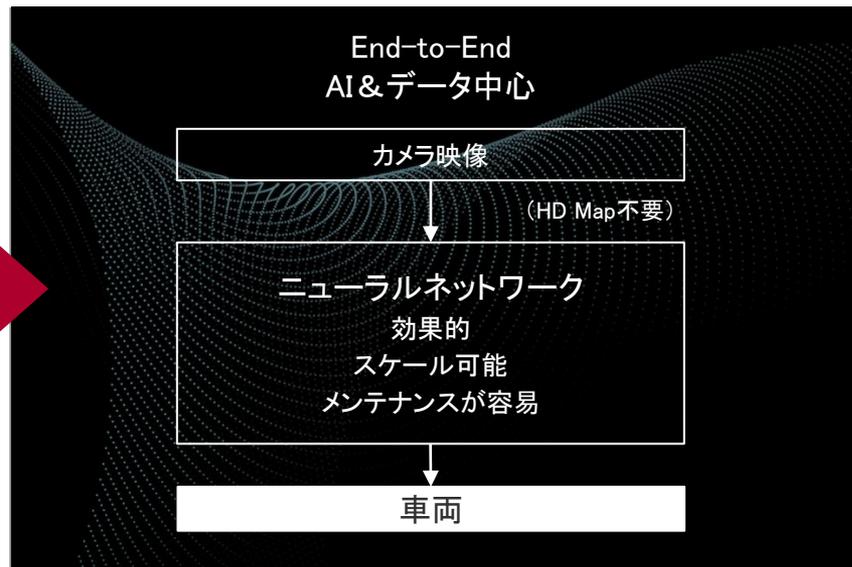
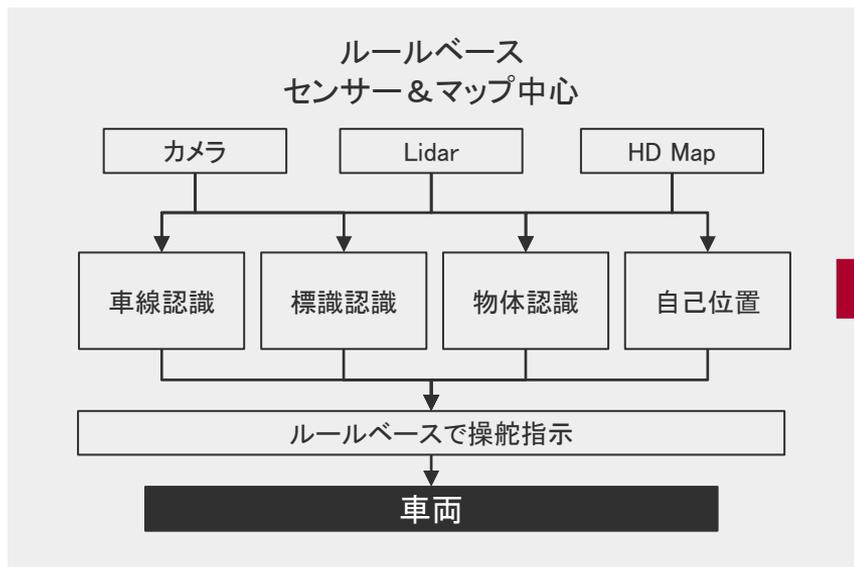
- カメラ / Lidar / HD Map
- ↓
- 車線認識 / 標識認識 / 物体認識 / 自己位置
- ↓
- ルールベースで操舵指示
- ↓
- 車両

End-to-End
AI&データ中心

- カメラ映像
- ↓ (HD Map不要)
- ニューラルネットワーク
  - 効果的
  - スケール可能
  - メンテナンスが容易
- ↓
- 車両

TURING

生成AI

TURING

生成AIがE2E自動運転を強化する

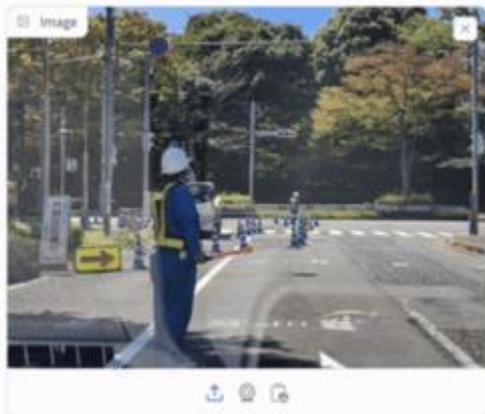
運転能力を備えたAIが人間の常識を身に付けることでより人間に近い自動運転に

TURING

生成AI “Heron”

Heronを活用することで、人間のような状況判断能力を備えた自動運転が可能に

Heronのデモページで実際に推論をした例

Image

Heron Chatbot

テックブログで開発の詳細を発信中▶https://zenn.dev/turing_motors/articles/00df893a5e17b6

TURING

シミュレーション環境と運転タスク

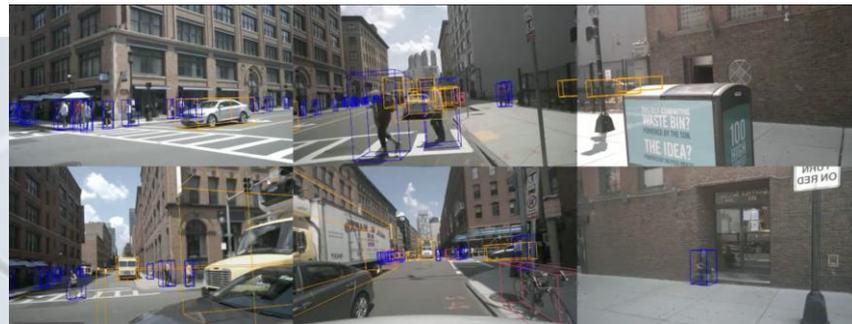
シミュレータを用いてシーンを作成する試みは多いがSim2Real ギャップが課題

シミュレータ

CARLA Simulator

https://carla.org/

実環境

nuScenes

https://www.nuscenes.org/nuscenes

シミュレータと現実の見た目の差・物体出現頻度の差・エージェント間相互作用の挙動差

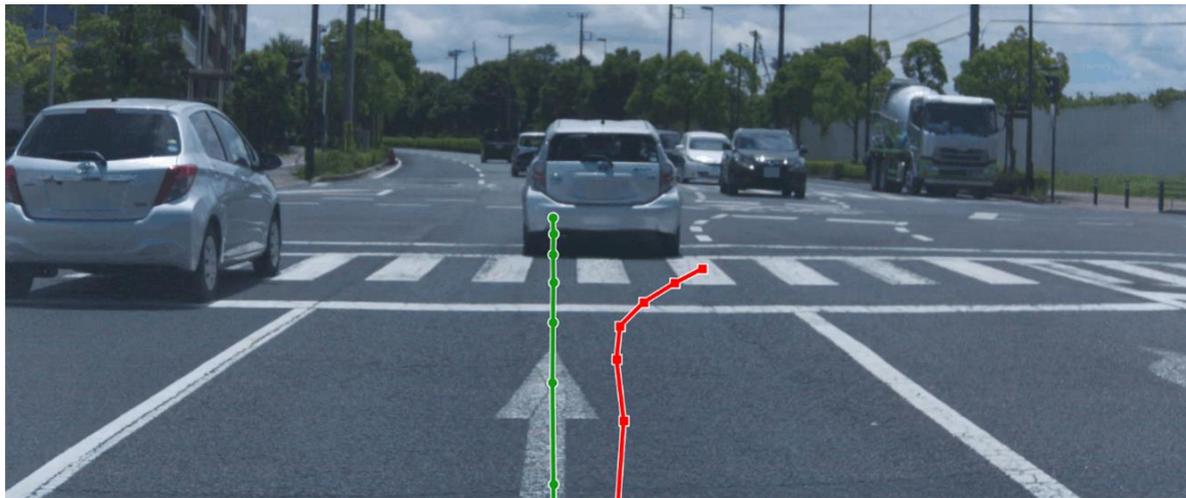
Dosovitskiy, Alexey, et al. "CARLA: An open urban driving simulator." CoRL 2017.

シミュレーション環境と運転タスク

生成的世界モデル「Terra」

TURING

シミュレーション環境と運転タスク

条件を与えることも可能
直進 or 右折

AIが生成した世界で、
AIによるエージェントの検証

ご清聴ありがとうございました

チューリング株式会社 取締役
青木 俊介